MEJORAMIENTO DE LA CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE CONEXIÓN ANTE FALLA DE UN AUTOTRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 90 MVA EN LA SUBESTACIÓN ESMERALDA

Luis Eduardo Jojoa Ricaurte

Director
CTE Suroccidente
ISA Colombia
lejojoa@isa.com.co

José Nelson Calderón Ramírez

Asistente subestación 230kV
CTE Suroccidente
ISA Colombia
ncalderon@isa.com.co

CATEGORÍA.

Equipos de subestaciones

RESUMEN.

En 2008 se tomó la decisión de reparar un autotransformador de 90MVA 230/115/13.8kV celebrando el contrato de prestación de servicios ISA-4500033214, dicho autotransformador fue entregado en la subestación La Esmeralda 230kV en julio de 2009.

El 5 de octubre de 2009 mediante correo electrónico se solicitó incluir dentro del alcance del proyecto de remodelación de las subestaciones de ISA el montaje de los equipos necesarios para conectar el autotransformador de repuesto a las barras de la subestación La Esmeralda 230kV en el caso de que uno de los dos autotransformadores de 90MVA en servicio llegase a fallar.

El 7 de octubre de 2009 se presentó la cotización para ejecución de los trabajos necesarios para la conexión del autotransformador de repuesto a la barra y el 15 de octubre se modifica la cláusula segunda –Alcance- del contrato de remodelación de subestaciones en sentido de adicionar los trabajos de obra civil, construcción, montaje y puesta en servicio, necesarios para la conexión definitiva del autotransformador de repuesto en la S/E La Esmeralda 230kV.

PALABRAS CLAVES.

Confiabilidad servicio de conexión, minimización energía no suministrada, disponibilidad, tiempos de respuesta, autotransformador de potencia, alta tensión.

INTRODUCCIÓN

La subestación La Esmeralda es una de las tres primeras subestaciones del sistema interconectado Nacional que entró en servicio en 1971. Desde entonces ha contado con dos autotransformadores de 90MVA 220/115/13.8kV por medio de los cuales se suministra energía a los sistemas a 115kV de Caldas, Risaralda y Quindío. Con el crecimiento de la demanda se vio la necesidad de dar mayor confiabilidad a esta conexión mediante el montaje de un nuevo autotransformador. En este trabajo se exponen los estudios que se llevaron a cabo y la forma como finalmente se puso en servicio el proyecto en términos de confiabilidad, tiempos de respuesta, optimización de recursos y reducción de costos.

1 ESTUDIOS

Para el remplazo de una de las unidades, inicialmente se consideró la instalación de carrileras las cuales serian montadas sobre la vía y con acceso al autotransformador de repuesto y los autotransformadores existentes. Este diseño no

fue viable por: altos costos en obras civiles, el desmontaje y montaje de sistemas contraincendios, el desmontaje y montaje de pararrayos con sus pedestales, la instalación de ruedas a los autotransformadores existentes, el tiempo de reposición de la unidad fallada, riesgo de presentarse energía no suministrada.

Se inició entonces un nuevo proyecto, el cual consistía en la construcción de una nueva bahía paralela a la del autotransformador N°1. Se llevaron a cabo los estudios de impacto ambiental, obras civiles para las cimentaciones, el montaje de estructuras, eléctricos y mecánicos, equipos y cableado de alta tensión, protección y control, con la debido aprobación de las dependencias respectivas.

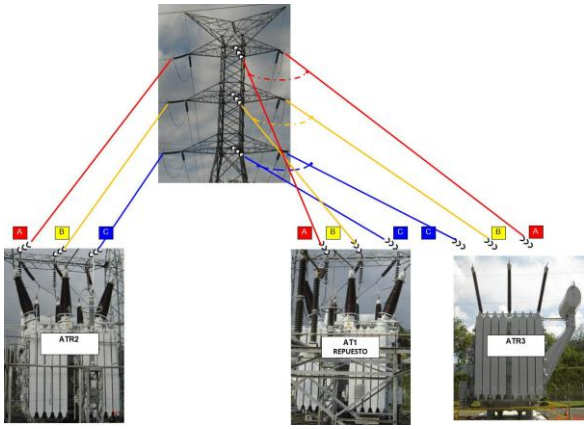
2 DISEÑO Y MONTAJE

El diseño se hizo conservando la configuración de la subestación en alta, media y baja tensión. Debido al obstáculo que presentaban los equipos de maniobra instalados para el acceso de la nueva bahía a las barras, se modificaron los pórticos existentes para montar una barra auxiliar sobre la barra de reserva, reforzando las estructuras y la cimentación de estas.

Fuente: Elaboración propia

Fotografía 1. Montaje de barra auxiliar

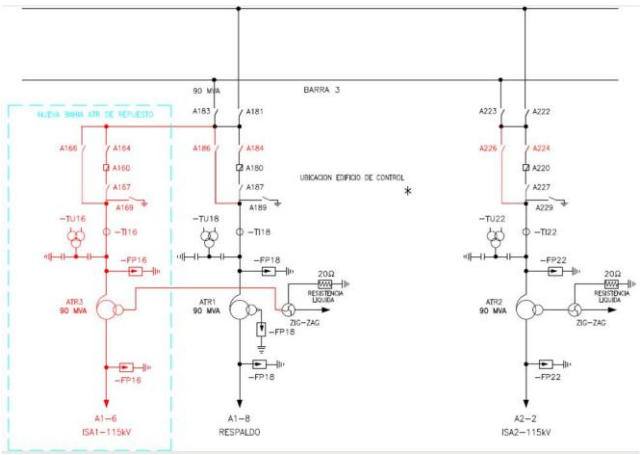
Se aprovechó el tamaño de la torre N°1 de salida de los circuitos hacia La CHEC para hacer el cambio de unidad en la lado de 115kV sin la necesidad de instalar seccionadores adicionales con los sobrecostos que conllevaba (Fotografía 2)



Fuente: Elaboración propia

Fotografía 2. Conexiones lado 115kV

Se actualizó el diagrama unifilar en los planos de la subestación y en los despliegues del CSM en el nivel 3 (Grafico 1)



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1. Diagrama unifilar

En la fotografía 3 se observa el montaje final de la bahía de autotransformador N°3 en la subestación La Esmeralda 230kV.

Fuente: Elaboración propia

Fotografía 3. Bahía de autotransformador ATR3

3 RECURSO HUMANO

Para el diseño, montaje, pruebas, puesta en servicio y la interventoria de los trabajos se contó con la presencia permanente de personal de ISA en la subestación La Esmeralda, con la asesoría técnica y logística de las dependencias de ISA encargadas de la planeación, ejecución y puesta en servicio de los proyectos.

4 MATERIALES Y EQUIPOS

El 98% de los materiales y equipos fue adquirido en los almacenes de ISA para lo cual se contó con herramientas administrativas fundamentales como el SAP. Las vigas, las torres y las estructuras metálicas para el soporte de los equipos de alta tensión fueron construidas en su totalidad con recursos propios para lo cual fueron de gran ayuda la información técnica y los planos existentes en la planoteca de la subestación desde su puesta en servicio.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Incremento de la confiabilidad en el servicio de conexión.

El tiempo de restablecimiento se redujo considerablemente de una semana a 4 horas optimizando el recurso humano, materiales, indisponibilidad del activo y reduciendo la probabilidad de energía no suministrada.

El trabajo en equipo, herramientas informáticas, La Internet, bases de datos actualizadas y modernas redes de comunicaciones hicieron posible que este proyecto terminara exitosamente y en un tiempo record.

Flexibilidad para el mantenimiento mayor de los autotransformadores al poder sacar de servicio cualquiera de los que está en servicio y remplazarlo rápidamente por el de reserva.

Se logró que el proyecto alcanzara el valor presupuestado.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

[1] MINMINAS - Ministerio de minas y energía. 2008. Reglamento técnico de instalaciones eléctricas.

[2] ISA – Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. 2003. Manual técnico normalizado MTN-A-D-00.50-004 Diseño - Criterios ambientales y de salud ocupacional aplicables en las fases de diseño, construcción o ampliación de líneas o subestaciones.

[3] ISA – Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. 2003. Manual técnico normalizado MTN-S-C-00.50-003 Salud ocupacional – Seguridad industrial para la actividad de montaje de torres.

[4] ISA – Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. 2003. Manual técnico normalizado MTN-S-C-00.50-004 Salud ocupacional – Seguridad industrial para la actividad de cimentación en concreto en sitios de torres.

[5] ISA – Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. 2003. Manual técnico normalizado MTN-S-C-00.50-007 Salud ocupacional – Seguridad industrial para la actividad de tendido de cables conductores.

[6] ISA – Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. 2003. Manual técnico normalizado MTN-S-C-00.50-009 Salud ocupacional – Seguridad industrial para la actividad de conducción de vehículos y maquinaria pesada.

[7] ISA – Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. 2009. Manual técnico normalizado MTN-S-C-00.50-005 Salud ocupacional – Protección personal en la ejecución de trabajos en alturas.

[8] ISA – Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. 2009. GAN-M-P-22.00-002-C Guía de aplicación

normalizada de mantenimiento SPA montaje y puesta en servicio de equipos.

HOJA DE VIDA DE LOS AUTORES.

Luis Eduardo Jojoa Ricaurte

Ingeniero Electricista – Universidad Autónoma de Occidente. 1988
Cali, Valle, Colombia
Cargo actual: Director
CTE Suroccidente ISA-Colombia

José Nelson Calderón Ramírez

Tecnólogo Electricista - Universidad Tecnológica de Pereira.1980
Pereira, Risaralda, Colombia
Cargo actual: Asistente de subestación 230kV
Grupo de operación
CTE Suroccidente ISA-Colombia